

⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Patentschrift  
⑪ DE 3518441 C2

⑤ Int. Cl. 4:  
B 29 C 49/22

⑰ Aktenzeichen: P 35 18 441.8-16  
⑱ Anmeldetag: 22. 5. 85  
⑲ Offenlegungstag: 27. 11. 86  
⑳ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 12. 3. 87

DE 3518441 C2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ Patentinhaber:

Krupp Corpoplast Maschinenbau GmbH, 2000  
Hamburg, DE

⑦④ Vertreter:

Hauck, H., Dipl.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing., 8000  
München; Schmitz, W., Dipl.-Phys.; Graalfs, E.,  
Dipl.-Ing., 2000 Hamburg; Wehnert, W., Dipl.-Ing.,  
5000 München; Döring, W., Dipl.-Wirtsch.-Ing.  
Dr.-Ing., Pat.-Anw., 4000 Düsseldorf

⑦② Erfinder:

Reymann, Wolfgang, 2000 Hamburg, DE;  
Kleimenhagen, Günter, 2100 Hamburg, DE

⑤⑥ Im Prüfungsverfahren entgegengehaltene  
Druckschriften nach § 44 PatG:

US 44 24 182

⑤④ Verfahren zum Herstellen eines Verformlings für das Blasformen eines Hohlkörpers

DE 3518441 C2

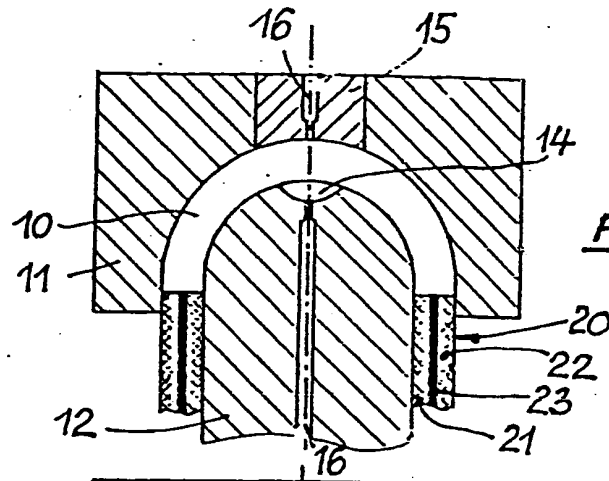


Fig. 1

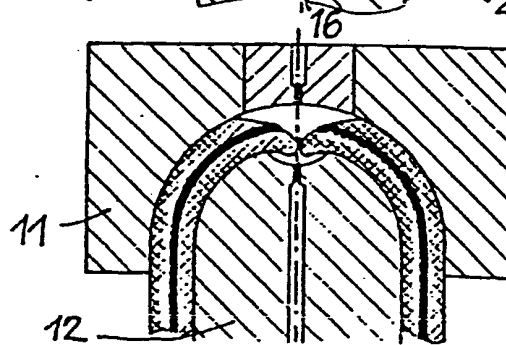


Fig. 2

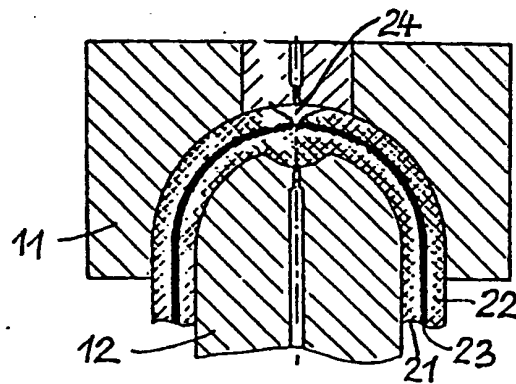


Fig. 3

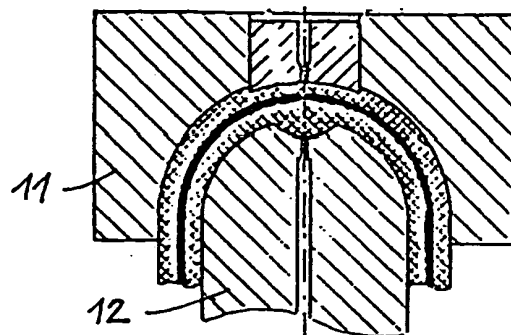


Fig. 4

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen eines aus wenigstens drei Schichten aus thermoplastischem Kunststoff bestehenden Vorformlings für das Blasformen eines Hohlkörpers, insbesondere einer Flasche, bei dem ein Endbereich eines koextrudierten, beidseitig offenen Rohrabchnittes auf Verformungstemperatur erwärmt und in einem von einem Dorn und von einer Außenform gebildeten Formhohlraum zu einem geschlossenen Boden umgeformt wird, dadurch gekennzeichnet, daß der umzuformende Endbereich in den Formhohlraum eingeschoben wird und daß, sobald die dem Dorn zugekehrte innere Schicht des Rohrabchnittes zusammengeflossen ist, Material der der Außenform zugekehrten äußeren Schicht zum mittleren Bodenbereich hin verdrängt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß beim Verdrängen des Materials das Einschieben des Rohrabchnittes unterbrochen wird.
3. Vorrichtung zum Durchführen des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 oder 2, mit einem aus einer Außenform und einem Dorn bestehenden Bodendorn, dadurch gekennzeichnet, daß zum Verdrängen des Materials der äußeren Schicht in der Außenform (11) ein axial verschiebbarer Stempel (15) angeordnet ist.

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines aus wenigstens drei Schichten aus thermoplastischem Kunststoff bestehenden Vorformlings für das Blasformen eines Hohlkörpers, insbesondere einer Flasche, mit den im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 angegebenen Maßnahmen.

Zur Verbesserung der Gas-Sperreigenschaften wird von einem aus drei oder mehr Schichten aufgebauten Rohrabchnitt ausgegangen, wobei die innere und äußere Schicht aus einem thermoplastischen Kunststoff (z. B. PET) und die mittlere Schicht bzw. die mittleren Schichten aus einem Werkstoff mit hohen Sperreigenschaften bestehen. Wird nun vor dem Blasformen der erwärmte Endbereich des Vorformlings zu einem geschlossenen Boden umgeformt, so besteht die Gefahr, daß die als Sperrschicht dienende mittlere Schicht eine einwandfreie Verschweißung der inneren und äußeren Schicht verhindert.

Hierzu wird bei einem bekannten Verfahren der eingangs genannten Art (US-PS 44 24 182) an einem aus drei Schichten bestehenden Rohrabchnitt ein Boden durch Walzen vorgeformt, das Stirnende durch Schneidmesser begradigt und schließlich der Boden in einer Form fertig gepreßt. Der Herstellungsaufwand ist somit beträchtlich.

Nach einem älteren Vorschlag (P 33 42 240.0) der Anmelderin wird an einem Rohrabchnitt ein Boden angeformt, indem der Rohrabchnitt in den von einem Innendorn und einer Außenform umgrenzten Formhohlraum eingeschoben wird. Dabei besteht der Rohrabchnitt aus homogenem Material und weist bei einem verhältnismäßig großen Durchmesser eine geringe Wanddicke auf.

Nach einem anderen Vorschlag (P 34 07 060.5) der Anmelderin wird vor dem Umformen des Bodens an dem umzuformenden Endbereich in dem an die Stirnsei-

te angrenzenden Abschnitt der Kunststoff der mittleren Schicht bzw. Schichten entfernt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs geschilderten Art anzugeben, mit dem in einfacher Weise ein Boden an dem Rohrabchnitt angeformt wird, der einwandfrei verschweißt ist.

Erfindungsgemäß ist diese Aufgabe durch die im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 angegebenen Merkmale gelöst. Weitere Patentansprüche sind auf vorteilhafte Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Verfahrens sowie auf eine erfindungsgemäße Vorrichtung zum Durchführen des Verfahrens gerichtet.

Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren wird beim Einschieben des erwärmten Endes des Rohrabchnittes eine Faltenbildung vermieden. Beim Einschieben bleibt die äußere Schicht gegenüber der inneren Schicht zurück, so daß letztere zuerst zusammenfließt. Dabei ist in der äußeren Schicht noch eine Lücke vorhanden, die geschlossen wird, indem Druck auf die äußere Schicht ausgeübt wird wodurch das Material der äußeren Schicht zum Zentrum hin verdrängt und gleichzeitig ein hydrostatischer Druck auf die gesamte Schweißstelle im Zentrum ausgeübt wird. Damit wird eine einwandfreie Verschweißung sowohl der inneren als auch der äußeren Schicht erzielt, zwischen denen die mittlere Schicht eingeschlossen ist, die in Bodenmitte zusammenstößt oder allenfalls noch eine kleine Lücke aufweist. Ein Überlappen der mittleren Schichten ist aber nicht beabsichtigt. Somit ist erfindungsgemäß vermieden, daß Werkstoff der mittleren Schicht durch Faltenbildung und Verdrängen das einwandfreie Verschweißen der inneren bzw. der äußeren Schicht verhindert oder zu einer geschwächten Verschweißung führt.

Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren bzw. Vorrichtung lassen sich die innere und die äußere Schicht im Zentrum des Bodens einwandfrei miteinander verbinden. Das Bodenzentrum des Vorformlings weist daher bei einer anschließenden Streckbelastung zum biaxialen Orientieren des Hohlkörpers eine vorzügliche Haltbarkeit auf. Die Sperrfunktion der mittleren Schicht bleibt erhalten.

Ein Ausführungsbeispiel des Gegenstandes der Erfindung ist nachstehend anhand der Zeichnung erläutert. Es zeigen

Fig. 1 bis 4 jeweils einen Längsschnitt durch eine Bodenform, wobei die Umformung des Rohrabchnittes zum Boden fortlaufend dargestellt ist.

Ein vorzugsweise halbkugelschalenförmig ausgebildeter Formhohlraum 10 ist zwischen einer Außenform 11 und einem Dorn 12 gebildet. Im Bereich der Kuppe des Dorns 12 ist eine Aussparung 14 vorgesehen.

In der Außenform 11 ist ein axialer verschiebbarer Stempel 15 angeordnet, der von einem nicht dargestellten Antrieb betätigt wird. In dem Dorn 12 und in dem Stempel 15 sind enge Entlüftungsbohrungen 16 vorgesehen.

Ein Rohrabchnitt 20 besteht aus einer inneren Schicht 21, einer äußeren Schicht 22 und einer mittleren Sperrschicht 23. Der Rohrabchnitt 20 ist koextrudiert und wird zum Formen des Bodens am Ende auf Umformtemperatur erwärmt.

Fig. 1 zeigt den Ausgangszustand des Umformvorganges, bei dem die Bodenform geschlossen ist und der auf dem Dorn 12 gehaltene Rohrabchnitt 20 in den Formhohlraum 10 eintritt. Von seinem kalten Ende aus wird der Rohrabchnitt 20 in Achsrichtung in den Formhohlraum 10 eingeschoben. Der hierfür erforderliche Antrieb ist nicht dargestellt.

Fig. 2 zeigt, wie das geschmolzene Material am Rohrende den Formhohlraum 10 ausfüllt. Dabei bleibt die äußere Schicht 22 gegenüber der inneren Schicht 21 zurück. Dargestellt ist der Zeitpunkt, zu dem die innere Schicht 21 sich gerade im Zentrum zu schließen beginnt. 5

Fig. 3 zeigt den Vorgang soweit fortgeschritten, daß das Schließen der inneren Schicht 21 vollzogen ist. Dabei ist Material der inneren Schicht in die Aussparung 14 verdrängt worden, so daß eine noch zu schließende Lücke 24 verhältnismäßig klein ist und eine Verlagerung 10 der Sperrschicht 23 vermieden ist, deren Stirnseiten vorzugsweise aneinander stoßen, wie aus Fig. 3 ersichtlich ist oder gegebenenfalls noch zwischen sich eine kleine Lücke bilden. Zu diesem Zeitpunkt, wenn also das Schließen der inneren Schicht 21 vollzogen ist wird 15 gemäß Fig. 4 die Lücke 24 dadurch geschlossen, daß der Stempel 15 eine Axialbewegung ausführt, damit das Material der äußeren Schicht 22 zum Zentrum hin verdrängt und gleichzeitig einen hydrostatischen Druck auf die gesamte Schweißstelle im Zentrum ausübt. Die Axialbewegung des Rohrabchnittes 20 wird dabei vorzugsweise unterbrochen. Über die Entlüftungsbohrungen 16 kann eingeschlossene Luft entweichen. 20

Der exakte Zeitpunkt zum Einleiten der Bewegung des Stempels 15 wird aus der Vorschubposition des Rohrabchnittes 20 abgeleitet. Wenn also der Rohrabchnitt 20 eine bestimmte Lage erreicht hat, wird sein weiterer Vorschub unterbrochen und der Stempel 15 betätigt. Die geringfügige Querschnittsverringern der äußeren Schicht 22, die aus Fig. 4 ersichtlich ist, ist für den nachfolgenden nicht dargestellten Blasformvorgang völlig unschädlich. 30

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

35

40

45

50

55

60

65